

RAPPORT DE MISSION AU GABON

du 5 au 16 avril 1992

Denis Després

L'objectif de cette mission était de faire un bilan des opérations réalisées en Protection des Cultures dans les plantations d'hévéas au Gabon et de proposer un programme de travail dans le cadre du C.A.T.H. pour 1992 et 1993.

SOMMAIRE

BILAN PHYTOSANITAIRE DES PLANTATIONS	2
La plantation de Bitam	2
Les maladies de feuilles	2
Les maladies de racines	3
Les essais de Koumameyong	4
Les maladies de feuilles	4
Les maladies de racines	4
La plantation de Mitzié	5
Les maladies de feuilles	5
Les maladies de racines	6
La plantation d'Ekouk	7
Les maladies de feuilles	7
Les maladies de racines	7
Les plantations villageoises	8
Les maladies de feuilles	8
Les maladies de racines	8
Les essais de comportement de Lambaréné	9
Les maladies de feuilles	9
Les maladies des racines	9
LES PROGRAMMES DE RECHERCHES D'ACCOMPAGNEMENT	10
La lutte contre <i>C. gloeosporioides</i>	10
Les essais en cours	10
Suivi de l'évolution de la maladie	10
Essai de défoliation artificielle	
anticipée	11
Essais de traitements fongicides	11
Connaissance du parasite	13
Les essais à venir	13

La lutte contre <i>R. Lignosus</i>	15
Les essais en cours	15
Détection	15
Traitements systématiques	15
Comparaison de l'efficacité des fongicides	16
Les essais à venir	17
La lutte contre <i>A. heimii</i>	18
Les essais en cours	18
Les traitements chimiques	18
Le curetage	19
Le bâchage	19
Mise au point d'une méthode d'inoculation artificielle	20
Les essais à venir	20
Le dispositif de recherches	21
Equipe de recherches	21
Equipement de laboratoire	21
REMARQUES CONCLUSIVES ET RECOMMANDATIONS	23

BILAN PHYTOSANITAIRE DES PLANTATIONS

La plantation de Bitam

La plantation présente dans son ensemble un bel aspect, bien que la croissance des arbres soit un peu lente. Des blocs de PB235 plantés en 1985 pourront être mis en saignée dans le courant de cette année.

Une saison sèche particulièrement prononcée s'est poursuivie de décembre 1991 jusqu'au début du mois d'avril 1992. Un cycle de défoliation-refoliation naturel est intervenu sur tous les clones pendant cette période.

Les maladies de feuilles

L'absence de pluie abondante durant la refoliation a empêché le développement du *Colletotrichum gloeosporioides*, même sur les clones les plus sensibles.

Cette période sèche, relativement fraîche, a cependant été favorable à l'apparition d'une épidémie d'un autre parasite foliaire, *Oïdium heveae* (photo 1), dont la présence avait déjà été signalée en jardin de bois en 1989 et 1990.

Les densités foliaires relevées en avril dépendaient du niveau de résistance des clones à cette dernière maladie. Le clone GT1, qui possède un bon niveau de résistance génétique à l'Oïdium, montrait des densités foliaires optimales avec des feuillages pratiquement indemnes de maladies. Le clone PB217 présentait un comportement plutôt meilleur que les années précédentes avec une densité foliaire moyenne.

L'épidémie d'Oïdium s'est surtout développée dans les parcelles 1985 de PB235 et de PB260. Les diminutions de densité foliaire pouvaient atteindre 50% par endroit. Ces parcelles 1985 (les plus anciennes de la plantation) sont les plus atteintes, car les arbres ont maintenant des couronnes qui se rejoignent. Les conditions d'humidité relative élevées ainsi créées sont très favorables au développement du champignon.

Les défoliations interviennent plutôt à l'intérieur des parcelles que sur les lignes de bordure. Ces dernières sont en effet mieux ventilées et les conditions sont moins favorables au développement du champignon.

En principe, l'incidence de la maladie devrait s'atténuer avec l'arrivée de pluies plus intenses.

Compte tenu, d'une part, de la fraîcheur relative du climat de Bitam liée à l'altitude élevée de la plantation, et d'autre part, de l'existence d'une saison sèche régulière bien marquée en janvier-février, il est probable que ces épidémies se reproduiront souvent dans cette région à la même époque de l'année.

Les maladies de racines

La pourriture blanche des racines provoquée par *Rigidoporus lignosus* est le principal pourridié sévissant sur la plantation.

Le principe d'une ronde annuelle de détection a été appliqué en 1991 sur les cultures de 1985, 1986, 1987 et 1988. La méthode utilisée a été celle d'un arbre sur trois, suivie d'un traitement des arbres identifiés comme malades et de leurs voisins. Le fongicide utilisé en 1991 était l'Alto (m.a.: cyproconazole) à raison de 21 à 0,5% de p.c./arbre. Les cultures 1989 n'ont encore été l'objet d'aucune intervention.

La campagne de détection 1992 doit débiter prochainement. Elle sera suivie de traitements fongicides avec du Bayfidan 1GR (m.a.: triadimenol à 1%). Les protocoles de détection et de traitement n'ont pas encore été définitivement établis.



Photo 1 : Symptômes d'attaques
d'*Oidium hevea* (Bitam)

Photo 2 : Coagulation du latex
sur encoche (Mitzić)



Les essais de Koumameyong

L'essai de comportement de Koumameyong a été remis en saignée, avec changement de panneau.

Malgré ce balancement, les taux d'arbres secs sont restés sensiblement les mêmes. Les tissus laticifères de la plupart des arbres secs sont complètement nécrosés, bien que les écorces ne présentent pas de symptômes externes. Quelques arbres montrent cependant des craquelures peu profondes qui s'accompagnent de desquamations corticales superficielles.

Plusieurs fosses pédologiques ont été creusées dans la parcelle. Les relevés des profils n'ont pas révélé de variation significative entre les différentes zones étudiées. Des analyses chimiques sont en cours.

A noter que sur l'ensemble de la plantation, les productions apparaissent peu élevées. Dans la parcelle plantée en GT1, un gradient de production en latex peut être relevé. La production des arbres situés près de la route est supérieure à celle des arbres en bordure de forêt. Cette diminution va dans le même sens que l'augmentation des taux d'encoche sèche dans l'essai de comportement concomitant.

Les maladies de feuilles

La plantation est soumise à des attaques modérées de *C. gloeosporioides*.

Les maladies de racines

Les pourridiés dus à *Armillaria heimii* sont les plus répandus sur ce site. Quelques cas de mortalité due à *R. lignosus* peuvent être relevés.

La plantation de Mitzic

Près du tiers de la plantation de Mitzic, soit environ 1 500ha, est maintenant mis en saignée. Il est prévu d'ouvrir entre 500 et 700ha supplémentaires d'ici la fin de l'année 1992.

Les suivis mensuels montrent l'existence de deux périodes de moindre production (figure 1).

La baisse la plus importante intervient entre février et juin, le seuil minimum étant atteint en avril-mai. Bien que les cycles de défoliation-refoliation soient asynchrones, cette période correspond en moyenne au maximum d'arbres en refoliation.

La seconde baisse, beaucoup moins importante, intervient en août-septembre, c'est à dire durant la saison sèche la plus marquée.

Les courbes montrent une augmentation de production (kg/saigneur/saignée et g/arbre/saignée) à partir du mois de novembre 1991. Cette augmentation est consécutive au changement du mode d'exploitation de J3 en J4.

Des coagulations de latex sur encoche ont été relevées dans certains blocs du clone PB260 (photo 2). Ces phénomènes sont en général temporaires. Il serait néanmoins souhaitable de surveiller la récupération de la qualité de l'écoulement dans ces parcelles pendant les prochains mois.

Les maladies de feuilles

Les attaques de *C. gloeosporioides* (photo 3) ont encore été très fortes au début de l'année 1992 sur les clones GT1, PR261 (AF261?), AVROS2037 et RRIM600.

La présence d'*O. heveae* a aussi été relevée dans la plupart des blocs, surtout sur les clones PB235 et PB260. Cependant les dégâts provoqués par ce parasite restent relativement peu importants.

Dans le champ de clone, les densités foliaires sont faibles malgré une bonne refoliation constatée en janvier-février. Le clone qui présentait les plus fortes densités lors de la visite était le clone RRIC132.

A l'échelle de la plantation, l'analyse de l'évolution des densités foliaires sur les fichiers blocs depuis 1987 révèle une baisse régulière de ces dernières. La diminution moyenne, tous clones confondus, est de l'ordre de 20-25%.

Un exemple de cette baisse progressive de densité foliaire chez un clone moyennement sensible au *C. gloeosporioides*, le PB235, est donné dans la figure 2.

Quel que soit le clone, les 24 blocs mis en observation montrent la même tendance. La diminution la plus faible est celle du PB260 (entre 15 et 20%); la plus forte est celle du PB217 (entre 35 et 40%).

PLANTATION de MITZIC

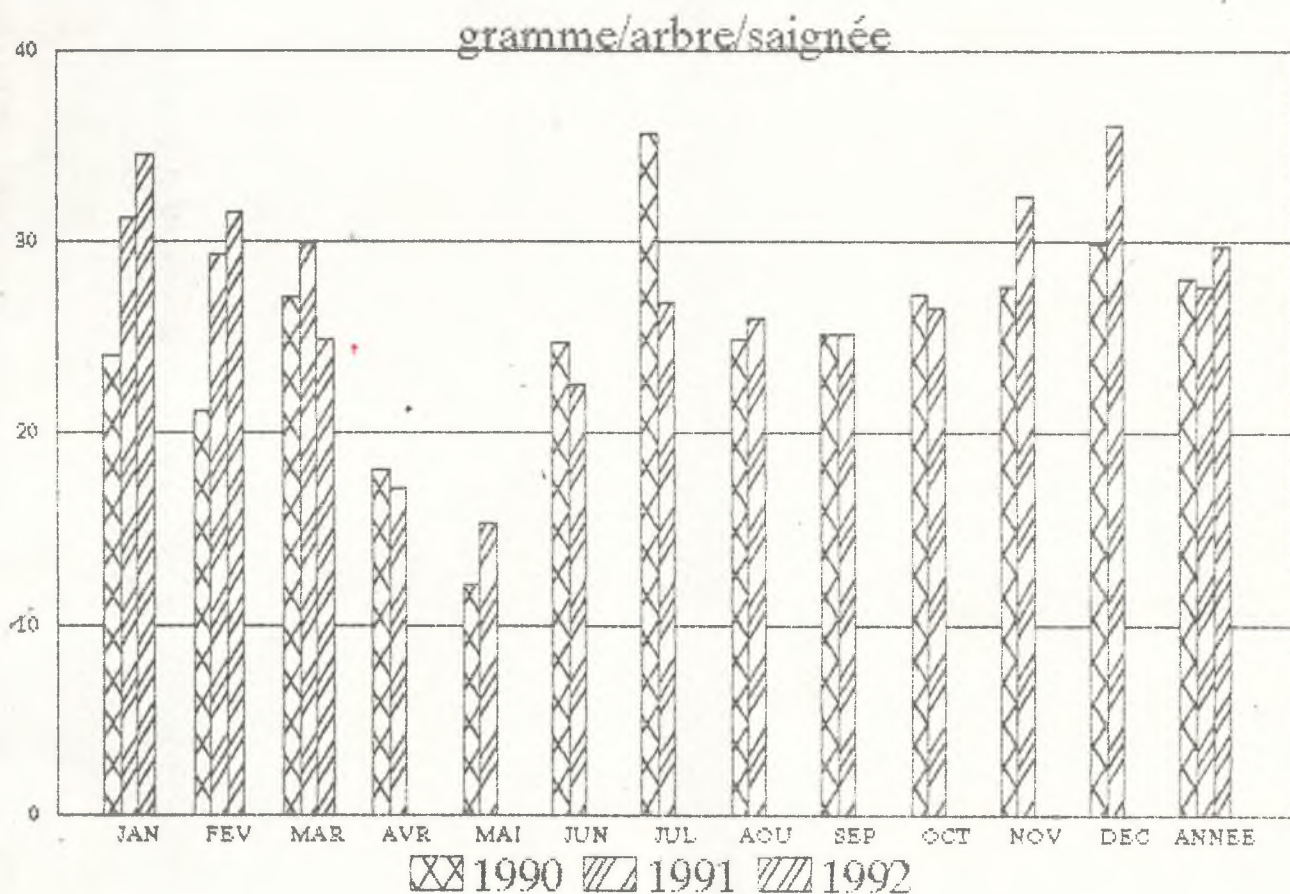
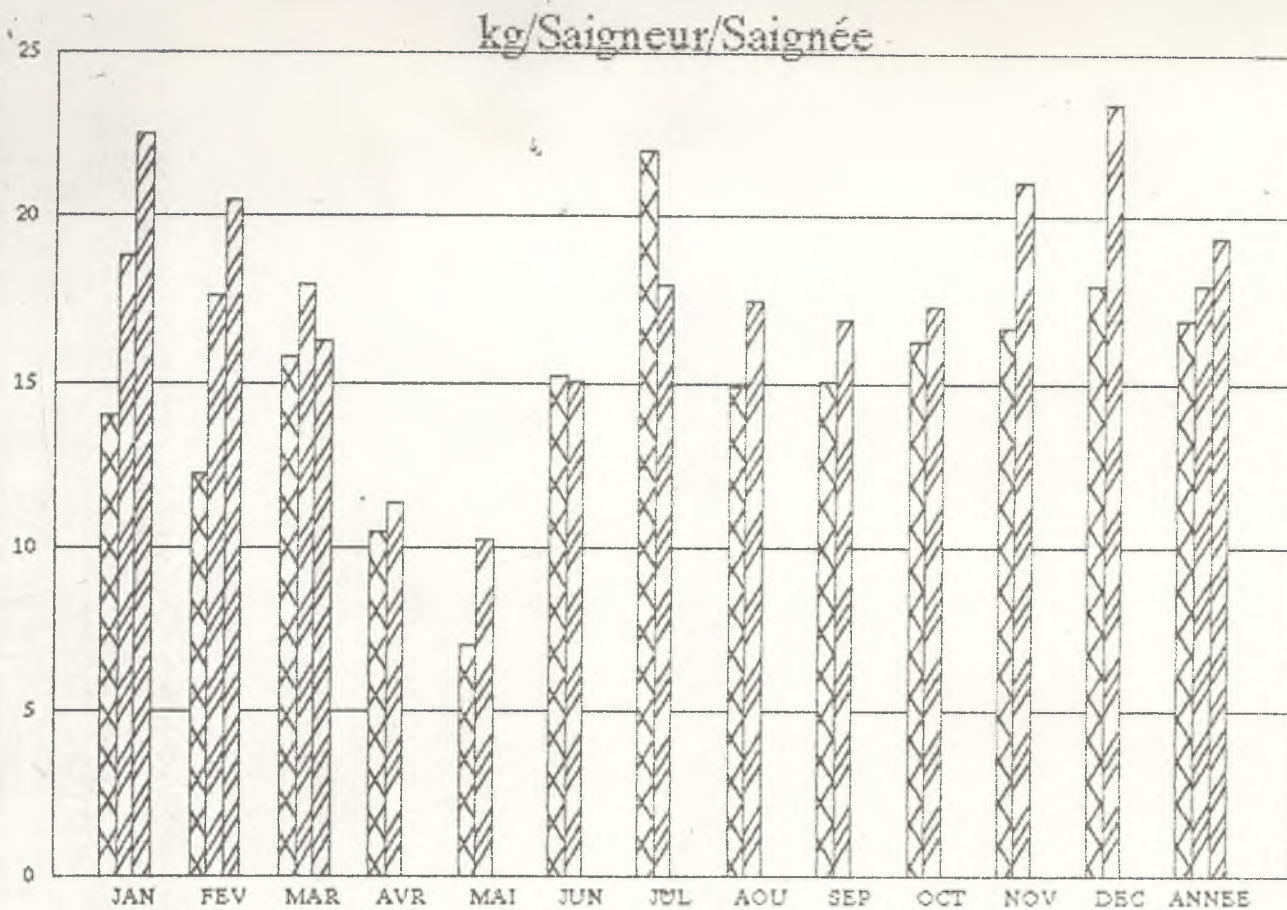
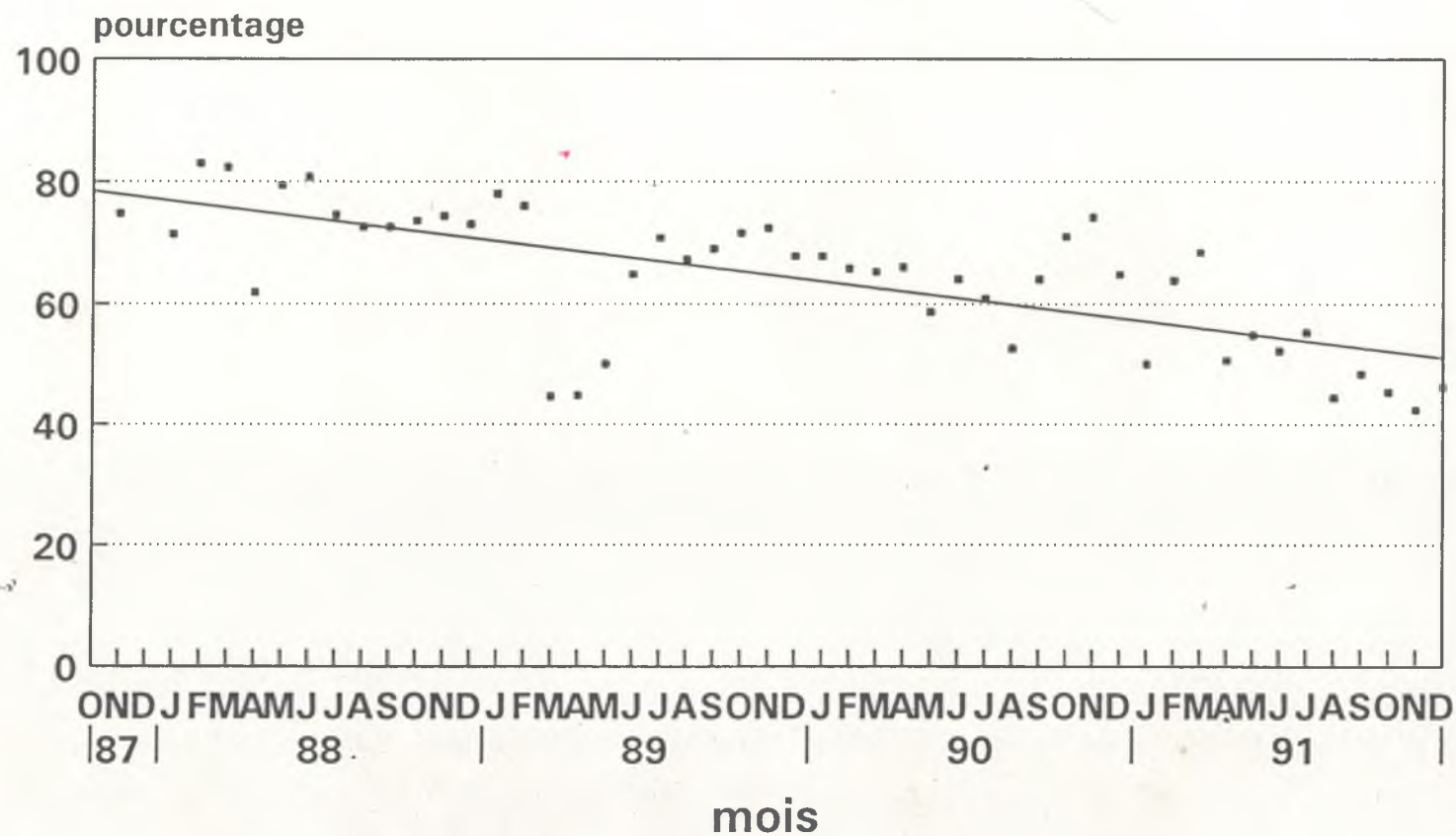


figure 1

figure 2

BLOC 7/16 (PB 235, SEPTEMBRE 1984)

ANNEES 1987 A 1991



—•— DENSITE FOLIAIRE

Les maladies de racines

Les principes de la lutte pratiqués à Mitzic en 1991 contre les maladies de racines ont été les mêmes que ceux décrits pour Bitam. En dehors des zones d'essai de traitements fongicides systématiques, les cultures 1989 n'ont encore été l'objet d'aucune intervention.

Les campagnes de détection débuteront très prochainement. Les nouveaux relevés permettront d'estimer l'évolution de ces maladies entre 1991 et 1992.

Photo 3 : Symptômes d'attaques
de *Colletotrichum*
gloeosporioides (Mitzic)



Photo 4 : Courbure des troncs sur le clone PB260 (Ekouk)

La plantation d'Ekouk

La plantation d'Ekouk, près de Kango, présente dans son ensemble un très bon développement. La croissance de certaines parcelles de PB235 plantées en 1987 est déjà suffisante pour une mise en saignée.

Le développement des couronnes est tel qu'il peut provoquer une courbure des troncs vers la troisième année, particulièrement sur le PB260 (photo 4).

Une défoliation naturelle est intervenue durant les mois d'août et de septembre 1991 sur les parcelles de GT1 plantées en 1987. Les autres clones n'ont pas subi de défoliation synchronisée.

La partie sud-est de la plantation a été l'objet de dégradations provoquées par des éléphants (photo 5). D'après les derniers recensements, 5 150 arbres auraient été atteints.

Par ailleurs, un foyer d'arbres présentant des altérations importantes de l'écorce a été visité (photo 6). Les symptômes sont proches de ceux dus à une attaque de *Corticium salmonicolor*. Aucune fructification caractéristique de ce champignon n'a cependant été relevée.

Le bon entretien de toutes les parcelles nécessiterait un personnel plus important que celui actuellement disponible sur la plantation.

Les maladies de feuilles

Les feuillages très denses montrent très peu d'attaques de maladies.

Seul le clone PR261 (AF261?) présente une défoliation consécutive à une attaque modérée de *C. gloeosporioides*.

Les maladies de racines

Aucun recensement n'est actuellement disponible pour évaluer les nombres de manquants. La visite de plusieurs parcelles permet cependant d'estimer que les dégâts provoqués par les maladies de racines sont très sévères dans cette plantation.

Les deux pourridiés sont présents: *R. lignosus* et *A. heimii*

Les plantations villageoises

Le programme d'implantation de plantations villageoises se poursuit autours des plantations industrielles de Bitam et Mitzic.

La préparation des parcelles, la mise en place et l'entretien des jeunes plantations sont réalisés avec l'assistance technique d'HEVEGAB.

Jusqu'en 1988, le clone GT1 était le seul utilisé. Depuis 1989, les nouvelles plantations ont été réalisées avec les clones PB235 et PB260.

Les maladies de feuilles

Les maladies de feuilles sont encore très peu développées sur ces jeunes plantations.

Les maladies de racines

La préparation des parcelles en mode villageois laisse en place de nombreux substrats ligneux qui sont autant de sources potentielles d'inoculum primaire pour les maladies de racines.

Il est nécessaire dans ces conditions de renforcer les mesures de contrôle (détection, traitements chimiques, éradication, ...) afin d'éviter une extension trop grande des foyers d'infection.

Le principe d'une ronde annuelle de détection a été appliqué en 1991, suivie d'un traitement des arbres identifiés comme malades et leurs voisins.



Photo 5 : Dégâts provoqués par des éléphants (Ekouk)



Photo 6 : Foyer d'arbres atteints d'altérations de l'écorce (Ekouk)



Photo 7 : Symptômes caractéristiques du "Brown bast" (lambarene)

Les essais de comportement de Lambaréné

La croissance et la production du champ de clone de Lambaréné sont de bons niveaux.

La plupart des arbres étaient encore en période de défoliation au moment de la visite. La faible densité foliaire laissait apparaître la présence de nombreuses taches de *Loranthus*.

Les maladies de feuilles

Peu de maladies de feuilles.

Les maladies des racines

Un grand foyer d'infection de *R. lignosus* s'est développé en bordure de plantation. Hormis cette zone, les densités d'arbres sont satisfaisantes. L'incidence globale des maladies de racines est relativement faible.

Plusieurs arbres ont été recensés comme étant l'objet d'attaques d'*A. heimii* (photo 7). L'examen détaillé de ces arbres n'a pas permis de confirmer ce diagnostic. Les lésions ne présentaient pas d'écoulement de latex, et aucun thalle mycélien n'a pu être relevé sous l'écorce.

Dans leur ensemble, les symptômes observés s'apparentent plutôt à ceux décrits pour le "brown bast", dont l'étiologie n'a pas encore été identifiée.

LES PROGRAMMES DE RECHERCHES D'ACCOMPAGNEMENT

Trois opérations de recherches sont poursuivies dans le domaine de la protection des cultures, par l'antenne du C.A.T.H. à Mitzic.

- la lutte contre *C. gloeosporioides*
- la lutte contre *R. lignosus*
- la lutte contre *A. heimii*

La lutte contre *C. gloeosporioides*

Les essais en cours

Suivi de l'évolution de la maladie

Comme il a déjà été mentionné, l'analyse détaillée des fichiers blocs depuis 1987 a révélé l'existence d'une baisse régulière des densités foliaires (MZ TP 04).

Ce phénomène pourrait être du à une augmentation progressive de la quantité d'inoculum primaire. La plantation étant de plus en plus infestée, la probabilité pour une jeune feuille d'échapper aux attaques du parasite deviendrait de plus en plus faible avec le temps.

L'impact exact de la diminution du nombre de feuilles sur la production est difficile à évaluer. Néanmoins plusieurs observations indiquent que les fortes attaques foliaires que subit la plantation de Mitzic réduisent sensiblement le potentiel de production des arbres:

- Un contrôle régulier de la production a été réalisé sur 81 arbres durant toute l'année 1991 (bloc 4/5, clone PB235, planting 1984). Une corrélation hautement significative a été mise en évidence entre les densités foliaires et les niveaux de production (tableau 1): les arbres qui portent le plus de feuilles sont aussi ceux qui produisent le plus.

(A remarquer que bien que le coefficient de corrélation soit toujours hautement significatif, la corrélation apparaît moins stricte pendant les mois d'août et septembre. Ces mois correspondent à une période de sécheresse pendant laquelle la production diminue légèrement. Mais ils correspondent aussi aux maximum annuels de densités foliaires car les jeunes feuilles peuvent se développer sans subir les attaques de *C. gloeosporioides*. La corrélation entre densité foliaire et production apparaît alors moins stricte)

- La comparaison des contrôles de production de 1990 et 1991 dans le champ de clone révèle des anomalies dans les courbes de montée en production (tableau 2). En effet, en conditions normales, les productions annuelles moyennes augmentent sensiblement d'une année sur l'autre au cours des premières années de mise en saignée. Les contrôles de production montrent au

Tableau 1: Corrélation entre la production et la densité foliaire sur 81 arbres en saignée (clone PB235, 1984)

Périodes de 6 saignées	production moyenne	densité foliaire moyenne	coef. corrélacion (r)
1	721	53,4	0,681
2	692	53,2	0,643
3	782	52,4	0,598
4	636	51,0	0,702
5	703	53,1	0,575
6	693	54,3	0,545
7	720	56,2	0,380
8	602	48,2	0,299
9	702	53,0	0,287
10	270	52,1	0,421
11	489	49,8	0,591
12	507	52,3	0,630
13	638	51,3	0,603

(seuil de signification à 1%: $r = 0,28$)

Tableau 2: Comparaison des productions annuelles
1990 et 1991 dans le champ de clone à Mitzić

Clone	1990	1991
PB235	1 620 (année 2)	1 473 (année 3)
AVROS2037	817 (année 2)	593 (année 3)
GT1	490 (année 1)	661 (année 2)
AF261	451 (année 1)	421 (année 2)

contraire une baisse de la production dans 3 cas sur 4 (PB235, PR261 (AF261?), AVROS2037) et une augmentation beaucoup trop faible dans le cas du quatrième clone (GT1).

Les chiffres de production du début de l'année 1992 sur l'ensemble de la plantation confirment ces observations. Les résultats du mois d'avril en particulier sont très en dessous des prévisions.

Essai de défoliation artificielle anticipée

Des essais de défoliation artificielle avaient été conduits en 1989-90 à partir du sol avec le canon Berthoux (MZ OP 06). La défoliation n'avait alors pas été totale, en particulier à la cime des arbres, et la refoliation très tardive.

Un nouvel essai a été conduit en 1991 avec des pulvérisateurs à partir d'échafaudages (MZ OP 09). Deux périodes ont été choisies pour les applications: en juin et en décembre.

Les résultats obtenus en 1991 sont comparables à ceux obtenus lors de l'essai précédent: les défoliations des arbres traités ont été lentes et très hétérogènes.

L'application du produit par le canon Berthoux n'était donc pas à l'origine du manque d'efficacité observé dans l'essai MZ OP 06.

Essais de traitements fongicides

Deux essais ont été mis en place en jardin de bois afin de tester l'efficacité de plusieurs fongicides (MZ OP 08 et MZ OP 11).

Les expériences ont été conduites selon un dispositif mono-arbre en randomisation totale. L'analyse est réalisée à partir d'observations effectuées en fin d'expérience.

Les relevés, qui portent sur 4 branches identifiées en début d'expérience (feuilles au stade A), mentionnent:

- les nombres de feuilles présentes
- les nombres de feuilles manquantes
- les nombres de folioles présentes
- les nombres de folioles manquantes
- les nombres de folioles saines
- les nombres de folioles malades (jusqu'à 15 taches)
- les nombres de folioles très malades (15 taches et plus)

Pour l'interprétation des résultats, l'intégration de ces différents relevés a été réalisée selon le modèle développé par SENECHAL (1986).

$$I = (5a + 3b + 2c)/10$$

I: indice de maladie

a: proportion de folioles tombées

b: proportion de folioles très malades

c: proportion de folioles malades

L'analyse statistique a été réalisée après une transformation angulaire (Arcsinus) afin de stabiliser la variance.

Les résultats obtenus avec l'Alto (m.a.: cyproconazole à 10%), fongicide de la famille des triazoles, appliqué à 0,1%, n'ont pas pu être exploités de cette manière. En effet, le produit s'est révélé très phytotoxique sur les jeunes poussées foliaires. Malgré sa forte action fongicide sur *C. gloeosporioides*, il ne pourra pas être utilisé dans la lutte contre ce parasite.

Le Dithane (m.a.: mancozèbe à 80%) appliqué à 0,2% et le Dyrène (m.a.: anilazine à 48%) appliqué à 0,4% ont confirmé leur bon niveau d'efficacité.

Le Benlate (m.a.: benomyl à 50%) et la Bavistine (m.a.: carbendazyme à 50%), deux fongicides de la famille des benzimidazoles, appliqués à 0,1%, ont révélé des efficacités comparables à celles des deux produits précédents.

Cependant, les benzimidazoles ont souvent été confrontés à l'apparition rapide de souches résistantes après des applications répétées sur de grandes superficies. Leur efficacité n'étant pas supérieure à celle du Dithane et du Dyrène pour lesquels les problèmes de résistance sont inexistant dans la pratique, leur utilisation dans la lutte contre *C. gloeosporioides* ne peut être recommandée.

Connaissance du parasite

Une étude a été réalisée dans le cadre d'un stage de fin d'études ISTOM. Ses objectifs étaient la constitution d'une collection, l'étude du polymorphisme morphologique dans cette collection, et enfin, une première approche de la variabilité de la relation hôte/parasite sur foliole isolée.

Le diplôme doit être soutenu fin mai 1992. Le rapport de stage est actuellement en cours de rédaction.

Les essais à venir

Jusqu'à présent, les recherches menées pour la mise au point de méthodes de lutte contre *C. gloeosporioides* n'ont été que modérément développées. En effet, il n'était pas encore possible d'évaluer l'impact de la maladie au niveau de la production, et donc de justifier un investissement trop important en matière de lutte.

La diminution progressive de la densité foliaire moyenne et les chutes de production observées en début 1992 montrent qu'il n'est pas possible de continuer ainsi: il est devenu nécessaire de déployer des actions à grande échelle.

Pour le court terme, une action curative devrait être engagée rapidement, afin d'enrayer dans la mesure du possible la dégradation de l'état phytosanitaire de la plantation. Les essais d'adaptation de la technique de défoliation artificielle anticipée n'ayant pas été concluants, le seul recours dans l'immédiat réside dans la lutte chimique par traitements fongicides répétés.

Les meilleures chances de succès (à moindre coût) résident dans la réalisation des traitements fongicides par voie aérienne. Trois ou quatre applications réalisées à une semaine d'intervalle avec du Dithane à 0,2% (ou mieux encore, avec du mancozèbe en formulation liquide) devraient permettre de sauver un pourcentage significatif de jeunes feuilles.

Cette opération doit être accompagnée de plusieurs mises au point: sur les doses optimales à utiliser, les volumes d'épandage, le nombre et la fréquence des traitements. Un essai dose (MZ OP 12) sera conduit en jardin à bois selon le protocole en dispositif mono-arbre déjà décrit. Un essai nombre, fréquence et durée des applications (MZ OP 13) sera effectué sur les lignes de bordure en plantation, en utilisant le canon Berthouix.

Par ailleurs, pour le moyen et long terme, un projet de recherches plus complet pourrait être développé (à une échelle régionale?), afin d'offrir des alternatives ou des compléments à la lutte chimique.

Ce projet devrait comprendre un premier volet d'études épidémiologiques au sens large, c'est à dire de l'ensemble des états et des mécanismes qui aboutissent au développement des épidémies:

- polymorphisme de la population pathogène
- variabilité du pouvoir pathogène
- modalités d'infection et conditions favorables à la contamination, à l'infection, la dispersion, la conservation,...
- effets des variations des conditions environnementales
- structure des populations hôtes
- facteurs de résistance et effets sur l'épidémie
- incidence des épidémies sur la croissance et la production

Ces études auraient pour objectif d'identifier des facteurs ayant un rôle non négligeable dans le développement et/ou l'incidence des épidémies et sur lesquels il est possible d'intervenir. La résistance génétique en est l'exemple le plus évident. Mais il peut en exister d'autres, comme certaines mesures agronomiques (entretien, amendement,...) visant à améliorer l'état général des arbres, et qui pourraient se révéler complémentaires dans le cadre d'une lutte intégrée.

Le second volet porterait sur la mise au point, l'évaluation, la rentabilité des méthodes de lutte. Les essais de lutte chimique qui seront engagés cette année, constitueraient la première partie de ces travaux. Ils devront par la suite être renforcés par la définition d'itinéraires techniques plus élaborés, mettant en jeu toutes les possibilités de limiter à court, moyen et long terme, l'incidence de la maladie dans les plantations.

La lutte contre *R. lignosus*

Les travaux sur la mise au point de méthodes de lutte contre *R. lignosus* s'intègrent dans un réseau d'expérimentation réparti sur plusieurs pays.

L'objectif poursuivi au Gabon est de valider les méthodes de détection et de traitement dans les conditions propres à ce pays.

Les essais en cours

Détection

Un nouvel essai comparatif sur les méthodes de détection (MZ AP 02b) a été mis en place au début du mois d'avril, selon un dispositif en blocs. Les résultats sont attendus pour le mois de mai.

Traitements systématiques

Deux essais de traitements fongicides systématiques sur tous les arbres ont été installés: le premier tente d'évaluer l'efficacité de traitements juste après le plantage (MZ AP 03), le deuxième l'efficacité de traitements réalisés à partir de la deuxième année (MZ AP 04). L'expérience a été mise en place selon un dispositif en blocs.

Le fongicide utilisé pour les traitements systématiques est la Bayfidan 1Gr (m.a.: triadiménol à 1%) à raison de 25g de granulé au pied de chaque arbre la première année et 50g à partir de la deuxième année. Cette méthode est comparée à deux autres motifs:

- motif 1: éradication des arbres morts et traitement des deux voisins de chaque côté.
- motif 2: éradication des arbres morts, détection des arbres malades, traitements des deux voisins de chaque côté des arbres morts et des arbres malades.

Dans ces deux derniers motifs, le fongicide utilisé est l'Alto (m.a.: cyproconazole à 10%) à raison de 5ml de p.c./arbre dans 2 litres d'eau

Les premiers résultats sont attendus pour la fin de l'année. A noter qu'il aurait été préférable d'utiliser le même fongicide dans tous les motifs, afin de pouvoir comparer les méthodes elles-mêmes. En effet, les différences d'efficacité des produits risquent d'interférer sur les résultats.

Comparaison de l'efficacité des fongicides

L'objectif de cet essai mis en place en 1989 était de confirmer l'efficacité dans les conditions gabonaises des deux fongicides, l'Alto et le Bayfidan, qui sont recommandés en Côte d'Ivoire (MZ AP 01).

L'expérience a été mise en place selon un dispositif en foyer, à raison de 20 foyers par traitement. Les traitements sont comparés à un témoin absolu (sans aucune intervention phytosanitaire) et un témoin relatif (avec éradication des arbres morts).

Les derniers relevés ont été analysés en tentant de faire ressortir les actions préventives et curatives de chacun des deux produits.

$$\text{action préventive: } I_p = A - \frac{\text{arbres devenus morts ou malades}}{\text{arbres sains en début d'expérience}}$$

$$A = \text{moyenne } \frac{\text{arbres devenus morts ou malades}}{\text{arbres sains en début d'expérience}} \text{ chez le témoin absolu}$$

(la valeur de A est calculée afin que $I_p = 0$ pour le témoin absolu)

$$\text{action curative: } I_c = \frac{\text{arbres devenus sains}}{\text{arbres malades en début d'expérience}}$$

L'indice global d'efficacité étant donné par la somme des 2 actions:

$$I_t = \frac{I_p + I_c}{2}$$

L'analyse statistique est réalisée après transformation angulaire (Arcsinus).

L'analyse des relevés les plus récents révèle une bonne efficacité des traitements avec l'Alto à raison de 0,5g de m.a./arbre. L'action de ce fongicide est même satisfaisante à 0,25 g de m.a./arbre.

Les actions préventives et curatives du Bayfidan sont moins marquées. Les résultats peu concluants obtenus avec ce fongicide dans cet essai amènent à faire des réserves quant à son utilisation à grande échelle dans les conditions gabonaises.

Les essais à venir

La divergence des résultats obtenus avec le Bayfidan entre la Côte d'Ivoire et le Gabon, montre qu'il est nécessaire d'expérimenter chaque nouveau produit dans les conditions gabonaises avant de l'utiliser à l'échelle industrielle.

Les derniers essais conduits en Côte d'Ivoire ont révélé les efficacités du Sumi 8, de l'Anvil et de l'Atémi. La mise en place d'un nouvel essai "foyer" permettra de comparer l'action de ces produits (aux doses préconisées en Côte d'Ivoire) à celle de l'Alto.

Il serait souhaitable aussi d'y introduire à nouveau le Bayfidan, afin de vérifier que la faible efficacité qui a été relevée dans l'essai MZ AP 01 n'est pas due à un biais expérimental non contrôlé.

Les essais sur les traitements systématiques doivent être poursuivis.

La lutte contre *A. heimii*

C. gloeosporioides et *R. lignosus* sont les deux parasites qui provoquent les dégâts les plus importants à Mitzic, où sont développées les recherches dans le domaine de la protection des cultures. Ainsi les mises au point de méthodes de lutte contre ces deux agents pathogènes ont été les deux thèmes de recherches prioritaires.

Suite au développement des attaques de pourridié agaric au cours de ces trois dernières années, HEVEGAB a demandé au CATH de déployer aussi des activités de recherches sur ce parasite. Compte tenu des deux autres sujets déjà engagés, il a été convenu que les opérations "Armillaire" seraient développées grâce au financement par HEVEGAB de stages de longue durée, dont l'encadrement serait assuré par l'IRCA.

Deux opérations ont ainsi été réalisées. Elles ont fait l'objet de deux rapport de stages publiés en 1991 (mémoire de fin d'études ISTOM, par Michels; mémoire de fin d'études ENSAT, par Petit-Renaud). L'agent pathogène, *A. heimii*, a été isolé, identifié et les caractéristiques de son cycle ont été mises à l'étude. Un suivi de la maladie a été réalisé à Mitzic pendant deux années consécutives. Les modalités de développement de l'épidémie ont fait l'objet d'observations, qui ont montré que la propagation de la maladie se faisait principalement par contact racinaire entre arbres malades et arbres sains.

Des méthodes de lutte par voies chimique ou culturale ont été mises à l'épreuve.

Une collaboration a par ailleurs été établie avec plusieurs laboratoires travaillant sur un projet financé par la communauté européenne (STDII), intitulé "Armillaires africaines". Des travaux se poursuivent ainsi en Europe sur l'identification, la caractérisation et la biologie des isolats prélevés dans les plantations gabonaises.

Les essais en cours

Les traitements chimiques

Un essai de lutte par curetage des zones malades, suivi d'un traitement fongicide a été mis en place en 1989 en plantation villageoise, chez madame Rosalie Eyone (MZ OP 05). En 1990, le développement la maladie avait subi un net ralentissement sur tous les motifs de l'essai. Certains arbres n'avaient reçu aucune application fongicide, mais tous les arbres avaient été l'objet d'un curetage.

Depuis la fin de l'année 1991 (soit 18 mois après le troisième et dernier traitement fongicide), la maladie se développait à nouveau sur tous les motifs. La reprise a été un peu plus tardive dans les motifs traités avec du Bayfidan ou du Sumi 8, que dans ceux traités avec l'Alto ou le témoin badigeonné avec de l'huile de palme.

Le curetage

Les résultats obtenus en 1990 dans l'essai MZ OP 05 avaient conduit à émettre l'hypothèse que le curetage des zones malades avait une action inhibitrice sur le développement de la maladie. Cette hypothèse a été mise à l'épreuve en 1991 dans l'essai MZ OP 06 qui compare l'évolution de la maladie sur des foyers selon un protocole expérimental à deux motifs, avec ou sans curetage.

Les premiers relevés ne révèlent pas une action inhibitrice aussi forte que celle observée dans l'essai MZ OP 05. Le grattage a un effet immédiat dans les notations (suite au curetage, les arbres ne présentent plus aucune surface nécrosée et sont notés comme sain). Mais les notations montrent par la suite un développement très rapide de la maladie.

Le curetage des zones malades ne semble donc pas suffisant pour enrayer l'évolution de la maladie. Il faudra néanmoins attendre le terme de cet essai avant d'en tirer des conclusions définitives.

Le bâchage

Un essai a été mis en place en 1990 afin d'évaluer l'efficacité du creusement de profondes tranchées (80cm de profondeur, sur une longueur de 2m) perpendiculaires à la ligne de plantation, dans lesquelles sont introduites des bâches plastiques. Ces tranchées sont aussitôt rebouchées. L'objectif était créer une barrière physique entre les systèmes racinaires des arbres malades et ceux des arbres sains. Le protocole comporte des foyers témoins, et deux motifs de bâchage. Dans le premier motif, les bâches ont été installées entre les arbres malades et leurs voisins directs. Dans le second motif, les bâches ont été mises en place entre le premier et le deuxième voisin des arbres malades.

Les résultats obtenus jusqu'à présent semblent indiquer que l'installation des bâches empêche la propagation d' *A. heimii* d'un arbre à l'autre.

Mise au point d'une méthode d'inoculation artificielle

Un essai de mise au point d'une méthode d'inoculation artificielle a été mis en place.

Les essais à venir

L'opération "stage Armillaire" ne sera pas renouvelée en 1992. Les activités de laboratoire sur l'étude du cycle d' *A. heimii* sont de ce fait momentanément interrompues.

Compte tenu des programmes déjà lourds à développer sur *C. gloeosporioides* et sur *R. lignosus*, qui sont toujours aujourd'hui les deux agents pathogènes qui provoquent les dégâts les plus graves à Mitziac, il ne sera pas possible de maintenir des activités de recherches prospectives

importantes sur *A. heimii* en 1992. Les objectifs de l'année à venir sont donc la continuation des essais en cours et leur interprétation. Un bilan pourra être fait fin 1992.

Cependant, un essai de bâchage peut être effectué sur quelques blocs industriel dans le cadre d'HEVEGAB, afin, d'une part de valider la méthode sur une plus grande échelle, et d'autre part de vérifier sa rentabilité économique.

Le dispositif de recherches

L'existence de trois problèmes phytopathologiques majeurs dans la plantation de Mitzic justifie l'engagement des trois thèmes de recherches.

Le dispositif existant ne permet pourtant pas de mener de front toutes les opérations qu'il serait souhaitable de réaliser dans chacun de ces trois thèmes. Des priorités doivent être définies parmi les axes de recherches. Le problème du *C. gloeosporioides* a été désigné comme sujet prioritaire depuis 4 ans. Les récentes observations incitent à accentuer encore plus ce choix. Les deux autres agents pathogènes ne peuvent cependant pas être complètement négligés et un minimum d'activités à leur sujet doit être conservé.

Le dispositif actuel permet de parer au plus pressé et de dégager suffisamment de temps chercheur pour engager l'opération de mise au point de la lutte chimique contre *C. gloeosporioides*. Il s'agit d'une opération difficile qui nécessite d'y consacrer beaucoup de temps.

Si un projet plus vaste doit être développé sur cette maladie, il faudra envisager un renforcement du dispositif.

Equipe de recherches

L'embauche de deux techniciens de recherches de bon niveau apparaît hautement souhaitable:

- Un technicien de terrain, responsable de la mise en place des essais au champ, de la surveillance des équipes d'entretien, et enfin, des observations un peu délicates.
- Un technicien de laboratoire, en charge de la maintenance du laboratoire, de la conservation des collections, de la réalisation des essais de laboratoire et des essais en chambre climatique.

Equipement de laboratoire

Le premier problème à résoudre est celui de la distribution en eau qui pourrait sans doute trouver une solution rapide dans l'installation d'un réservoir.

Trois étuves thermo-régulées devraient être acquises. La première réglée à 14-15°C serait destinée à la conservation des collections. La deuxième réglée à 25-26° servirait aux cultures des agents pathogènes et à la multiplication de l'inoculum utilisé en expérimentation. La troisième serait disponible pour la réalisation de différents essais sur les effets de la température.

Le laboratoire devrait être équipé d'un réfrigérateur plus grand, avec une chambre de congélation.

L'espace laboratoire n'est pas suffisamment grand et la disposition de la hotte à flux laminaire et de la chambre de culture n'est pas fonctionnelle. Il faudrait redistribuer les locaux de façon à pouvoir disposer pour le laboratoire de deux pièces attenantes: une petite pièce tenue toujours très propre pour installer les étuves de cultures et une seconde pièce plus vaste pour pouvoir y installer l'essentiel de l'équipement de laboratoire: paillasse, évier, armoires de rangement, hotte à flux laminaire, distillateur, autoclave, plaques chauffantes, étuves, loupe, microscope, etc.

Par ailleurs, une chambre de culture à température, humidité et lumière contrôlées devrait être installée à l'extérieur afin de pouvoir réaliser des infections artificielles en conditions contrôlées.

REMARQUES CONCLUSIVES ET RECOMMANDATIONS

Les maladies de racines dues à *R. lignosus* et *A. heimii* sont présentes dans toutes les plantations d'hévéas du Gabon.

L'éradication des arbres condamnés, associée à deux campagnes annuelles de traitements chimiques, peuvent maintenir les pertes provoquées par *R. lignosus* à des niveaux très acceptables. Les résultats des essais fongicides réalisés à Mitzié amènent à recommander pour le moment l'utilisation de l'Alto. Le Bayfidan ne s'est pas montré suffisamment efficace pour être préconisé aux mêmes doses qu'en Côte d'Ivoire.

Compte tenu des résultats obtenus par ailleurs et de l'achat récent d'une grande quantité de ce dernier produit par HEVEGAB, une utilisation du Bayfidan 1GR peut être envisagée à raison de 1g de m.a./arbre (100g de p.c.).

La lutte contre *R. lignosus* peut être effectuée en ne traitant que les arbres malades et leurs voisins. Son efficacité dépend alors en grande partie de la qualité de la détection. Elle doit être sélective, exhaustive et effectuée à une fréquence suffisamment élevée pour pouvoir appliquer les traitements appropriés sur chaque foyer de maladie le plus rapidement possible après leur apparition.

Dans les parcelles où les foyers sont très nombreux, des systèmes de traitements systématiques sur tous les arbres peuvent être mis en place. Chaque arbre sera traité préventivement, deux fois par an, avec une quantité de produit suffisante pour empêcher le développement du parasite.

Dans le cas de la lutte contre *A. heimii*, des campagnes d'éradication systématiques doivent en principe être réalisées. Les résultats des essais de bâchage sont suffisamment encourageants pour recommander d'expérimenter cette méthode à grande échelle. Cette dernière offre surtout l'avantage d'éviter l'éradication des arbres malades, et ainsi de les conserver le plus longtemps possible en production.

Toutes ces mesures peuvent paraître onéreuses, en particulier au Gabon où le prix de la main d'oeuvre est élevé. Mais l'impact actuel des pourridiés dans les plantations gabonaises rend leur application nécessaire pour maintenir des densités suffisantes d'arbres à l'hectare.

L'incidence des maladies de feuilles n'est pas la même sur l'ensemble du pays. Les seuls dégâts vraiment importants ne sont intervenus que sur la plantation de Mitzié. Cependant, l'évolution des attaques de *C. gloeosporioides* dans cette région incite à recommander la réalisation d'une grande intervention phytosanitaire.

Les plantations du Sud-Cameroun sont sujettes à des problèmes comparables à la suite d'attaques très sévères de *Corynespora cassiicola* depuis 1989. Des traitements fongicides par voie aérienne y sont expérimentés depuis 2 ans.

Avec de tels traitements, il serait vain de chercher à obtenir une protection totale des feuillages. L'objectif serait plutôt de sauvegarder un feuillage suffisant pour recouvrir un niveau satisfaisant de production de latex. Les applications fongicides devraient aussi avoir pour effet de diminuer la quantité globale d'inoculum, et d'augmenter ainsi ultérieurement la probabilité pour les jeunes feuilles d'échapper à la maladie.

Le dispositif de recherches en place devrait être suffisant pour engager les recherches sur la lutte chimique contre *C. gloeosporioides*. Cependant, l'analyse du problème dans son ensemble nécessitera à l'avenir de renforcer l'équipe en place et de la doter de nouveaux équipements.

Personnalités rencontrées

- Monsieur MONTEIL, Direction Agricole d'HEVEGAB
- Monsieur HAMEL, Directeur d'Exploitation (HEVEGAB)
- Monsieur NGEMA NZE, Directeur de la Plantation de Mitzic (HEVEGAB)
- Monsieur CHASSANG, Chef du Service Agricole à Mitzic (HEVEGAB)
- Monsieur LE LEIZOUR, Chef du Service Agricole à Bitam (HEVEGAB)
- Monsieur LEVEBVRE, responsable des plantations villageoises (HEVEGAB)